

скты 10-01-00728 и 11-01-00864).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллин И. Ш., Желтухин В. С., Канапов Н. Ф. *Высоко-частотная плазменно-струйная обработка материалов при пониженных давлениях. Теория и практика применения.* – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 348 с.
2. Абалакин И. В., Четверушкин Б. Н. *О расширении возможности газодинамического описания с помощью кинетически-согласованных разностных схем // Математическое моделирование.* – 1994. – Т. 6. – № 7. – С. 3–14.
3. Берд Г. *Молекулярная газовая динамика.* – М.: Мир, 1981. – 319 с.

А. А. Жидков

*Нижегородский национальный исследовательский
университет им. Н.И. Лобачевского,*

Artem.Zhidkov@gmail.com

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ГРАНИЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ В ТЕОРИИ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ В АТМОСФЕРЕ

При решении различных физических проблем часто возникает необходимость определения различных характеристик объекта по их косвенным проявлениям. Такой класс задач принято называть обратными. Проблема решения обратных задач является одной из центральных при изучении геофизических явлений [1].

В настоящей работе изучается одна из актуальных проблем физики атмосферы — задача граничного наблюдения глобальной электрической цепи. Известно, что с достаточной степенью точности медленные электромагнитные явления (при отсутствии молниевых разрядов), происходящие в атмосфере Земли, описываются системой уравнений Максвелла в квазистационарном электрическом приближении [2, 3], в котором пренебрегается изменением во времени вектора магнитной индукции. В этом случае изучение описываемых явлений возможно в терминах скалярного электрического потенциала независимо от других неизвестных величин.

Методика изучения процессов, проходящих в грозовых образованиях (грозовых облаках), в настоящее время требует создания достаточно сложной аппаратуры, проводящей измерения непосредственно внутри изучаемого объекта. В работе исследуется задача дистанционного зондирования грозовых образований и определения их характеристик по данным измерений, проводимым вблизи поверхности Земли. Данная задача с математической точки зрения будет являться перепределенной, а ее решение на основе классических методов математической физики, а также с помощью традиционных численных методов встречается с принципиальными трудностями. В работе для решения поставленной задачи предлагается использовать методы теории двойственности [4, 5]. В частности, обсуждается и обосновывается устойчивый к ошибкам исходных данных алгоритм двойственной регуляризации. Для его организации исходная обратная задача переформулируется в виде эквивалентной задачи минимизации сильно выпуклого функционала с ограничениями типа равенства. После этого алгоритм представляет собой итерационную регуляризованную проце-

дуру градиентного подъема с целью максимизации вогнутого функционала соответствующей двойственной задачи. Решение исходной задачи формируется параллельно с решением двойственной задачи.

Работа выполнена при финансовой поддержке Аппаратической целевой ведомственной программы “Развитие научного потенциала высшей школы (2009 – 2011 годы)” Минобрнауки РФ (регистрационный номер 2.1.1/3927) и Федеральной целевой программы “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России” на 2009 – 2013 годы (проект НК-13П-13).

ЛИТЕРАТУРА

1. Жданов М. С. *Теория обратных задач и регуляризации в геофизике*. – М.: Научный мир, 2007. – 712 с.
2. Hays P. B., Roble R. G. *A quasi-static model of global atmospheric electricity. 1. The lower atmosphere* // J. Geophys. Research. – 1979. – V. 84. – No A7. – P. 3291–3305.
3. Жидков А. А., Калинин А. В. *Некоторые вопросы математического и численного моделирования глобальной электрической цепи в атмосфере* // Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. – 2009. – № 6. – С. 150–158.
4. Сумин М. И. *Регуляризованный градиентный двойственный метод решения обратной задачи финального наблюдения для параболического уравнений* // Журнал вычисл. матем. и матем. физики. – 2004. – Т. 44. – № 11. – С. 2001–2019.
5. Сумин М. И. *Регуляризация в линейно-выпуклой задаче математического программирования на основе теории двойственности* // Журнал вычисл. матем. и матем. физики. – 2007. – Т. 47. – № 4. – С. 602–625.